

Sichere Prüfergebnisse

testXpo 2019



Zu sicheren Prüfergebnissen gibt es 4 wichtige übergeordnete Themen.



genau
(*accurate*)

wiederholbar
(*repeatable*)

vergleichbar
(*reproducible*)

nachvollziehbar
(*traceable*)

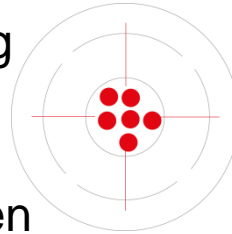


Definition: genau

„Genau“ sind „richtige“ und „präzise“ Messungen.

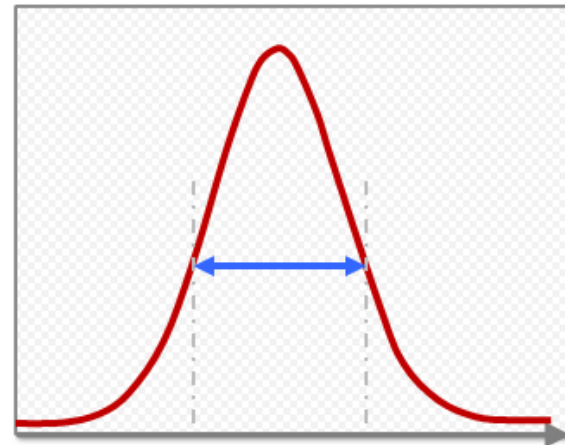
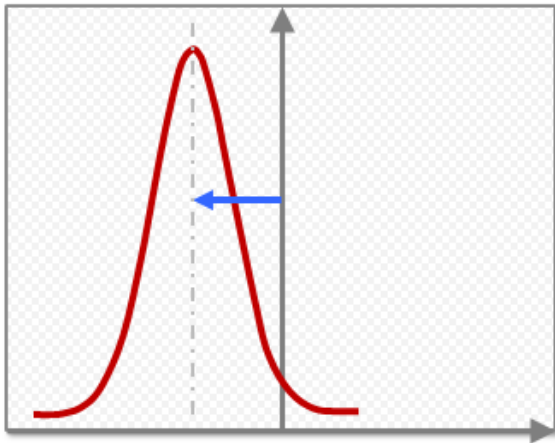
▪ Richtigkeit

beschreibt die Übereinstimmung zwischen wahrem Wert und dem Mittelwert der Messergebnisse, die unter praktischen Gegebenheiten gewonnen wurden.



▪ Präzision

ist ein statistischer Wert, der die Übereinstimmung zwischen den einzelnen Messergebnissen beschreibt.



„Genau“ sind „richtige“ und „präzise“ Messungen.



Richtig, aber nicht präzise



Präzise, aber nicht richtig




Nicht richtig und nicht präzise

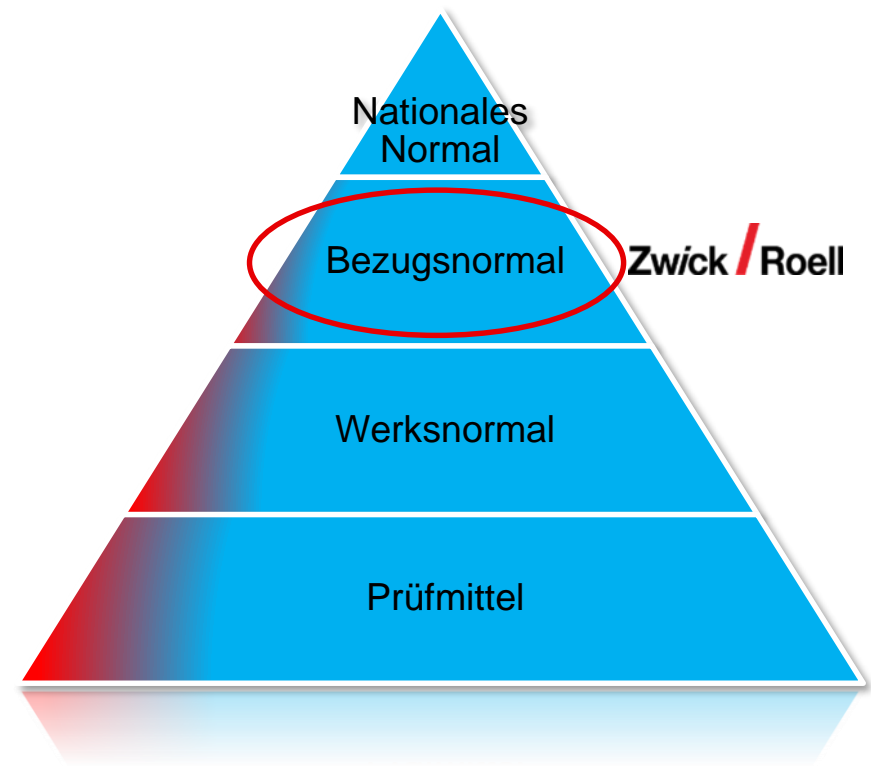


Richtig, und präzise

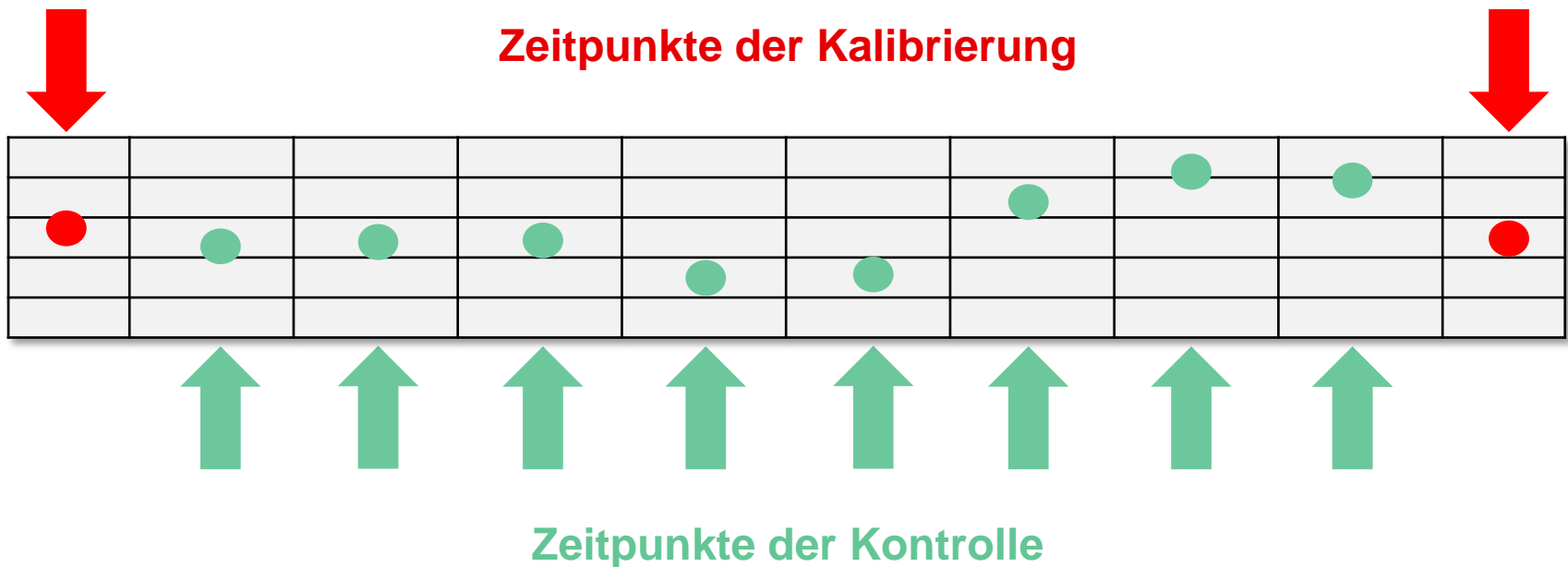
Bei der turnusgemäßen Kalibrierung werden die Messketten einer Prüfmaschine mit einem nationalen Normal verglichen.


- ZwickRoell ist akkreditiert für die Messgrößen
 - Kraft (Zug- und Druck)
 - Länge
 - Härte
 - Mechanische Arbeit
 - Instrumentierte Schlagfinten
 - Dynamische Kraft
 - Drehmoment
 - Winkel
 - Schmelzindex MFR
 - Volumen-Fließindex MVR
 - Alignment
 - Vicat/HDT
 - (Hoch-)Temperatur
 - Durchstoß- und Schlagfestigkeit
- ZwickRoell gibt die **Genauigkeit** basierend auf dem nationalen Normal weiter.
- **Dokumentation** nach DAkkS-Regeln.

 ZwickRoell repräsentiert ein Bezugsnormal

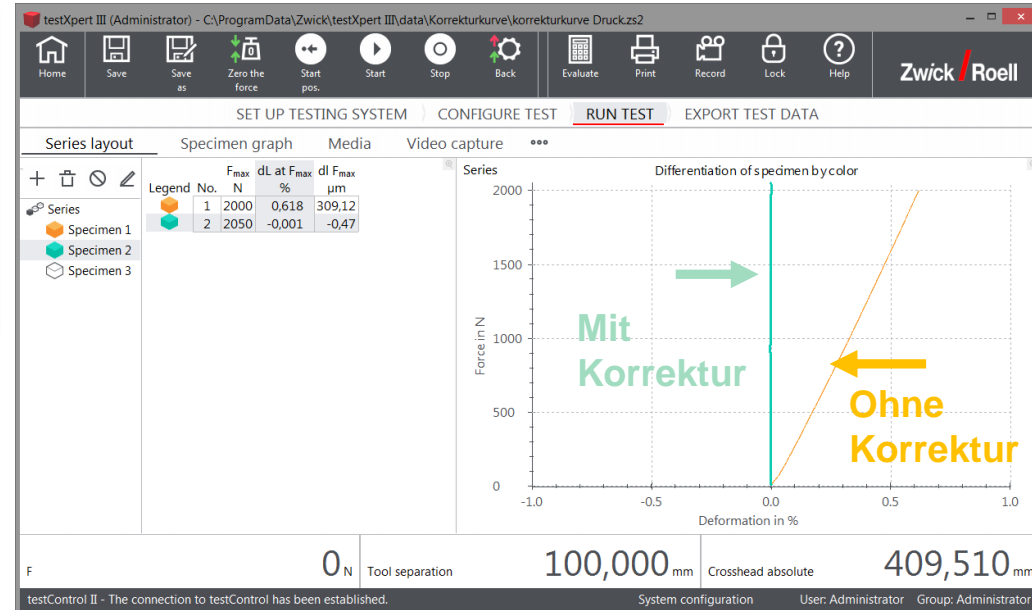
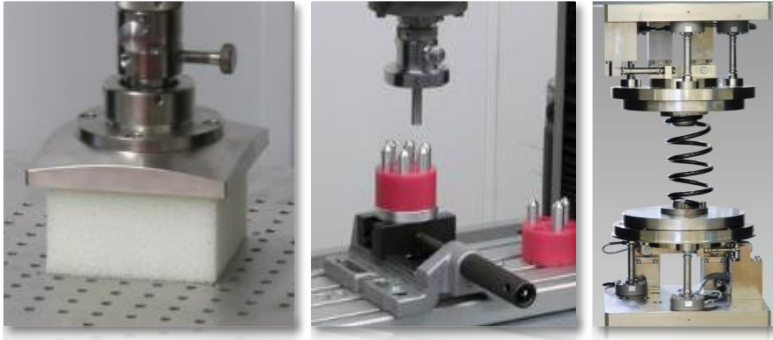


Regelmäßige Kontrollen stellen sicher, dass Messergebnisse ausschließlich mit funktionstüchtigen Prüfmitteln ermittelt werden.



 testXpert III unterstützt die regelmäßigen Kontrollen. Die Ergebnisse können zusammen gespeichert und dokumentiert werden. Jederzeit steht eine Übersicht zur Verfügung.

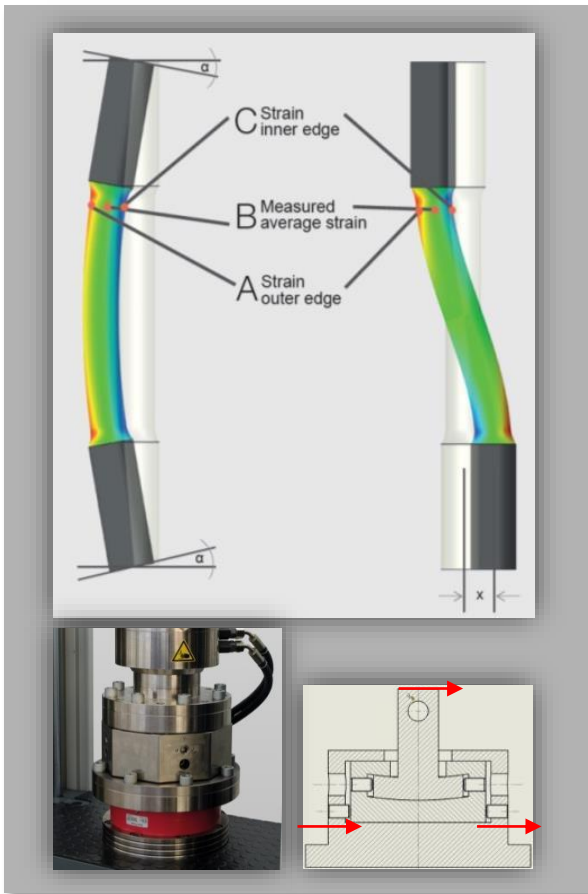
Genauere Ergebnisse werden durch automatische Echtzeitkorrektur der Maschinenverformung sichergestellt.



i Höchstmögliche Wegmess- und Positioniergenauigkeit bei Druckprüfungen mit dem Traversenweg-aufnehmer.

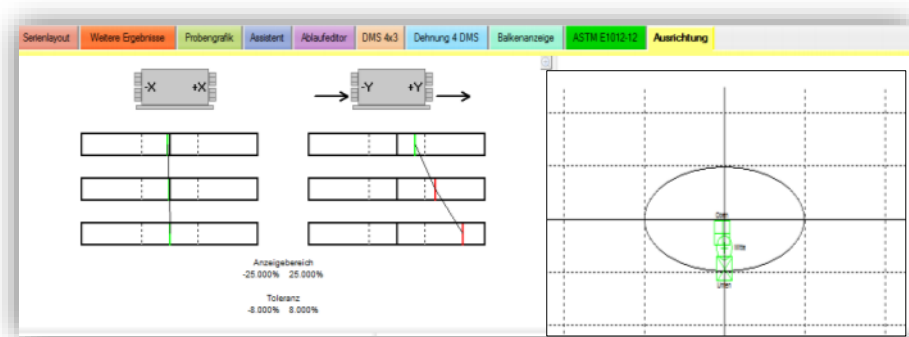
i Die Regelung erfolgt direkt auf dem korrigierten Kanal. Somit werden Wegvorgaben exakt angefahren.

Bei spröden Werkstoffen sowie in der Zeitstand- und Ermüdungsprüfung ist die exakte Ausrichtung des Laststrangs für genaue Prüfergebnisse entscheidend.



Korrekte Ausrichtung der Probe

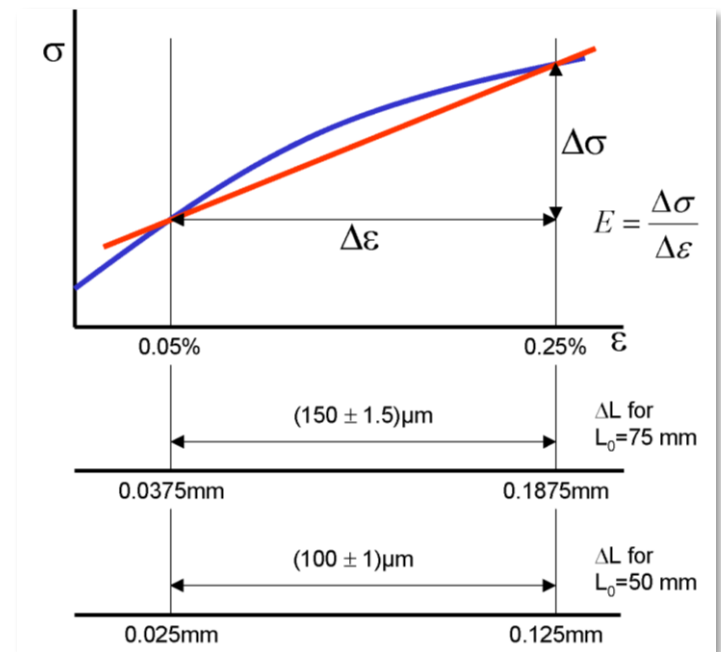
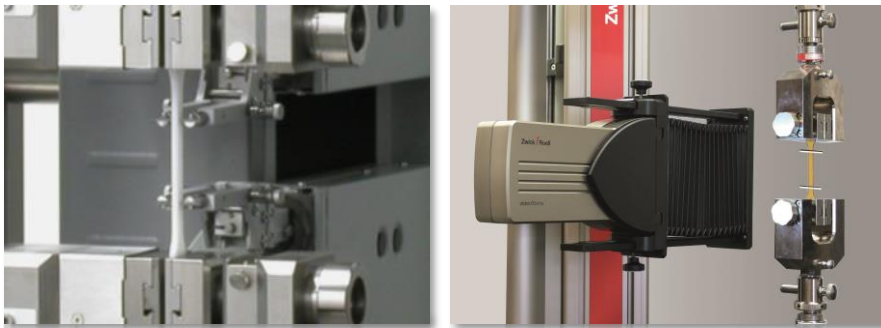
- Ermittlung des Winkel- und Versatzfehlers anhand eines Messnormalen mit applizierten DMS
- Mechanische Korrektur mittels Ausrichteinheit + Software (testXpert III).



Die hohen Anforderungen an die Zugmodulmessung an Kunststoffen setzen hochgenaue Längenänderungsaufnehmer voraus.

Anforderungen

- Kalibrierung nach ISO 9513, Klasse 1
- Bestimmung der Messstrecke des Zugmoduls mit einer Genauigkeit von $\pm 1\%$ (ISO 527:2012, normativer Anhang C)



Grafik nach ISO 527-1, figure 2

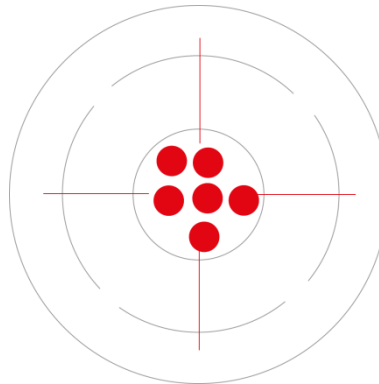


Die Bestimmung des Zugmoduls bei Kunststoffen wird sowohl berührend als auch berührungslos erreicht.

Unter „wiederholbar“ versteht man ein statistisches Maß für Messungen in einem Labor über einen kurzen Zeitraum unter gleichen Bedingungen, in der Regel mit einem Bediener und einem Prüfmittel.

- **Wiederholbar = Präzision unter Wiederholbedingungen.**

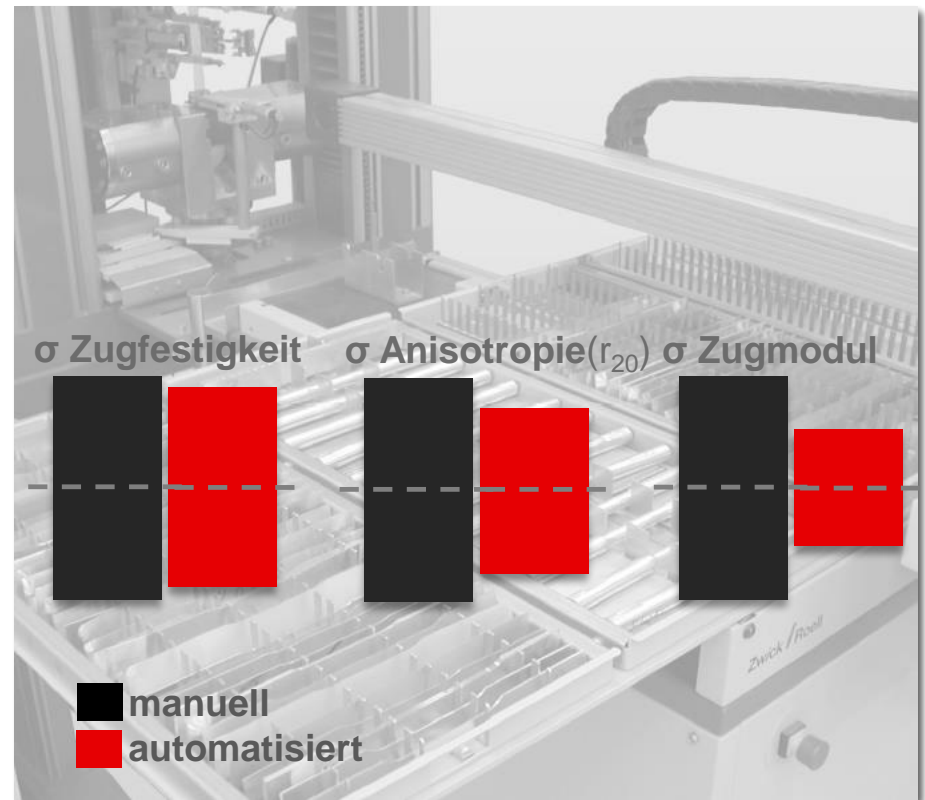
- dasselbe Messverfahren
- derselbe Bediener
- dasselbe Messmittel
- derselbe Ort
- dieselben Versuchsbedingungen
- Wiederholung der Messungen innerhalb kurzer Zeitintervalle



Eine bestmögliche Wiederholbarkeit von Messergebnissen erreicht man durch Automatisierung der Prüfung.

Im Vergleich zwischen einer manuellen und einer automatisierten Prüfmaschine bei einem Kunden wurden deutliche **Verbesserungen** in den Standardabweichungen σ erzielt:

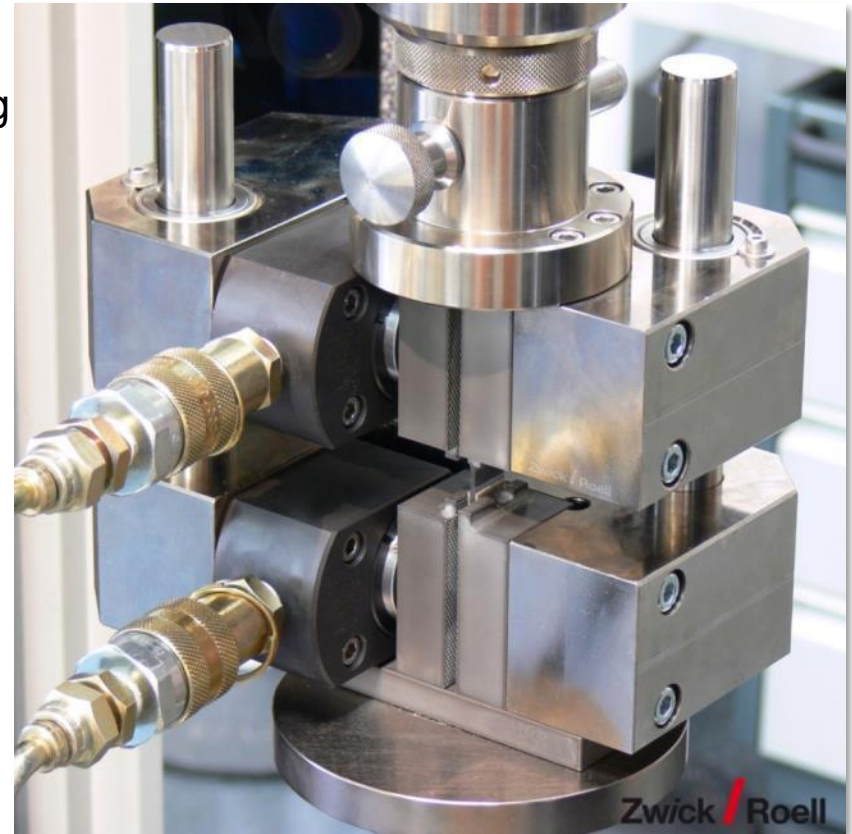
- σ Zugfestigkeit um **11%**
- σ Anisotropie (r_{20}) um **26%**
- σ Zugmodul um **48%**



Die automatisierte Prüfung sorgt für sehr gleichmäßiges Einlegen der Proben in die Prüfmaschine und exakt wiederholte Prüfabläufe.

Der Druckversuch an langfaserverstärkten Verbundwerkstoffen ist besonders anspruchsvoll und setzt das richtige Prüfwerkzeug voraus.

- Die Probekörper müssen sehr exakt ausgerichtet sein, um Biegung und Knickung während der Prüfung zu verhindern.
- Bereits 10 µm Achsversatz führen nach ASTM D 6641 zu einer ungültigen Prüfung aufgrund Biegung.



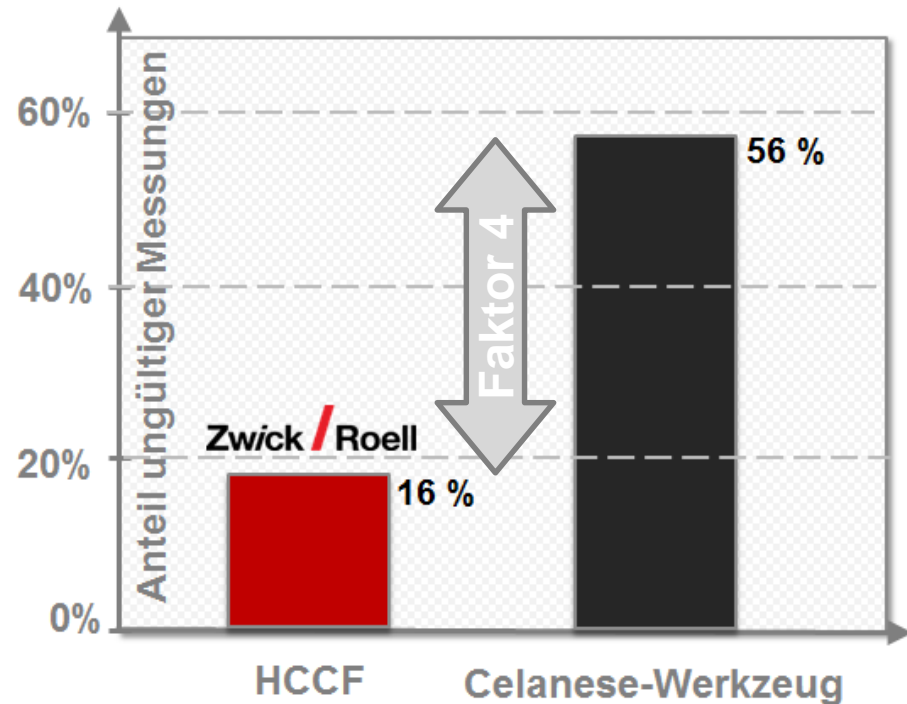
HCCF – Hydraulic Composites Compression Fixture

Mit der HCCF konnten im Vergleich zum Celanese Druckwerkzeug deutlich mehr gültige Prüfungen erzielt werden.

Versuchsbedingungen

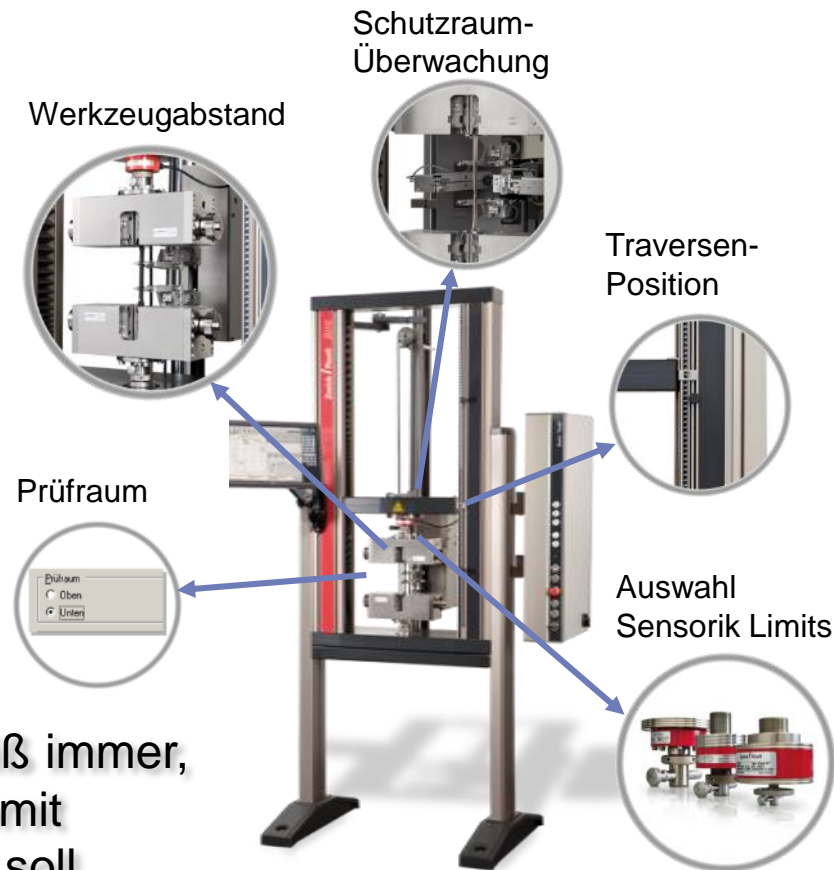
- Probekörper nach Druckversuchsnorm prEN 2850
- Probengeometrie A1 (10 x 2 mm)
- Jeweils 18 Messungen pro Werkzeug
- Krafteinleitung im Shear-Loading über die Aufleimer

Ziel: Bewertung des Biegekriteriums bei $10 \% F_{\max}$



Ein statistisch abgesichertes Ergebnis wird mit deutlich weniger Probekörpern erzielt.

Das testXpert III Prüfplatzkonzept garantiert jederzeit eine identische Prüfkonfiguration und ermöglicht dadurch eine optimale Wiederholbarkeit der Prüfergebnisse.

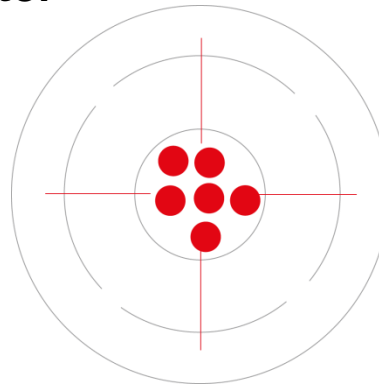


testXpert III weiß immer, wie, wo und womit geprüft werden soll.

Unter „vergleichbar“ versteht man ein statistisches Maß für Messungen über einen längeren Zeitraum und in der Regel mit mehreren Bedienern und mehreren Prüfmitteln.

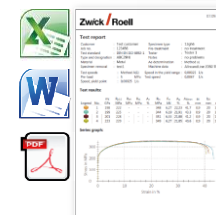
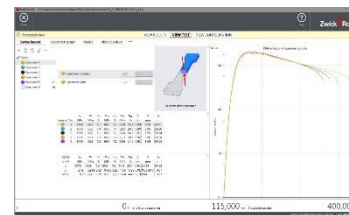
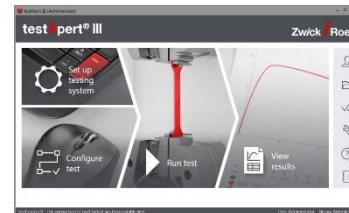
■ Vergleichbar = Präzision unter Vergleichsbedingungen

- gleiches Messverfahren
- ähnliche Messmittel
- unterschiedliche Orte bzw. Zeitpunkte der Messung
- verschiedene Bediener welche die Messungen durchführen
- unterschiedliche Versuchsbedingungen

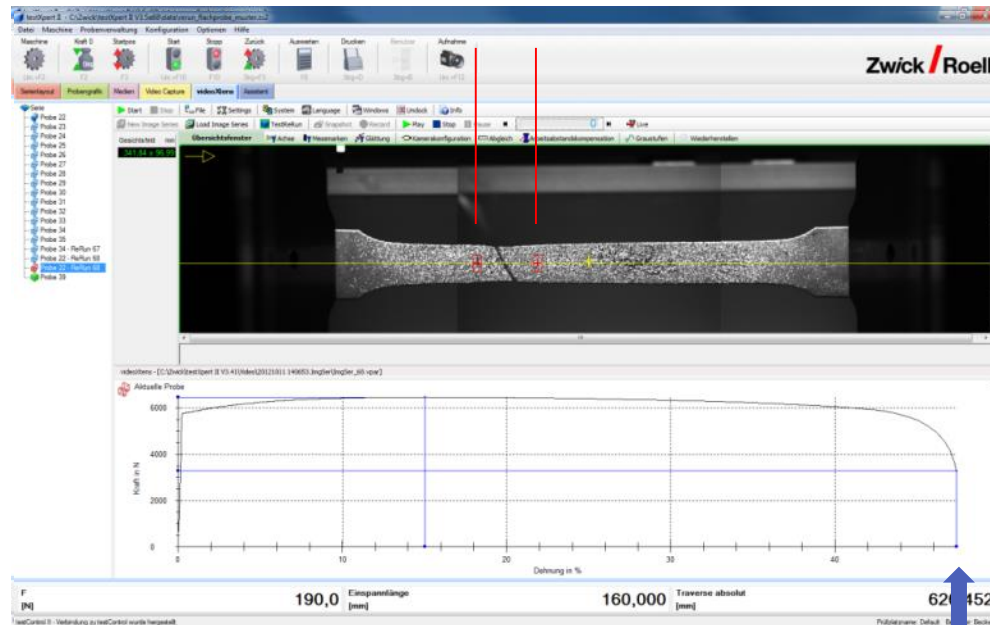


Über 600 normgerecht vorkonfigurierte Standard Prüfvorschriften sorgen für eine hohe Vergleichbarkeit.

- **Alle Parameter, Ergebnisse** und das Protokoll sind bereits **normgerecht vorkonfiguriert** und an die Terminologie der jeweiligen Branche angepasst
- Durch einfaches auswählen der Prüfvorschrift in testXpert III zu bedienen.
- testXpert III Standard-Prüfvorschriften repräsentieren die Kompetenz von ZwickRoell im Anwendungswissen



testXpert III Re-Run mit videoXtens ermöglicht die nachträgliche Ermittlung richtiger Dehnungswerte bei Probenbrüchen außerhalb der ursprünglichen Messlängenmarken.



26% Dehnung
50% Dehnung

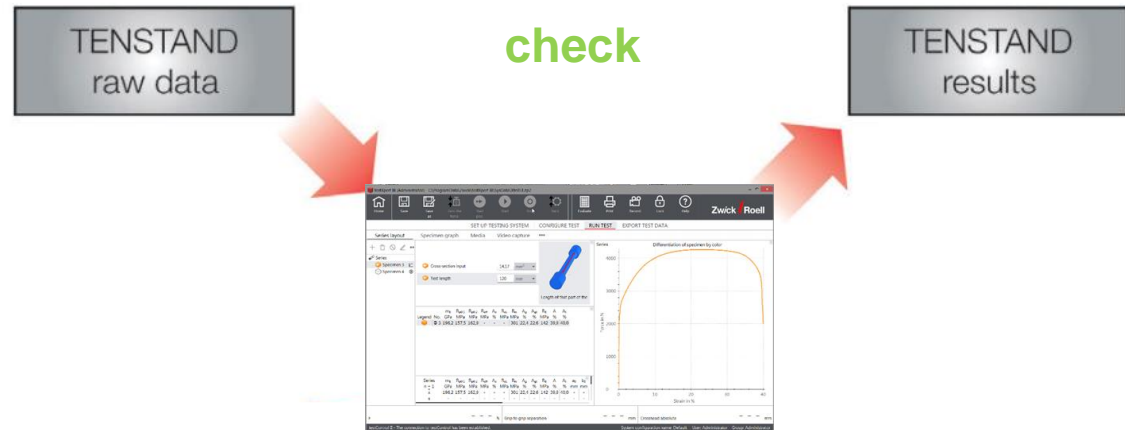
- Lagenkorrektur der Ausgangsmesslänge möglich, wenn Einschnürung der Probe außerhalb der ursprünglichen Ausgangsmesslänge eingetreten ist.
- Auswerten von lokale Dehnungen an unterschiedlichen Stellen (Bauteilprüfung)



Durch die Möglichkeit der Lagenkorrektur erspart sich der Kunde einen weiteren Versuch mit neuer Probe.

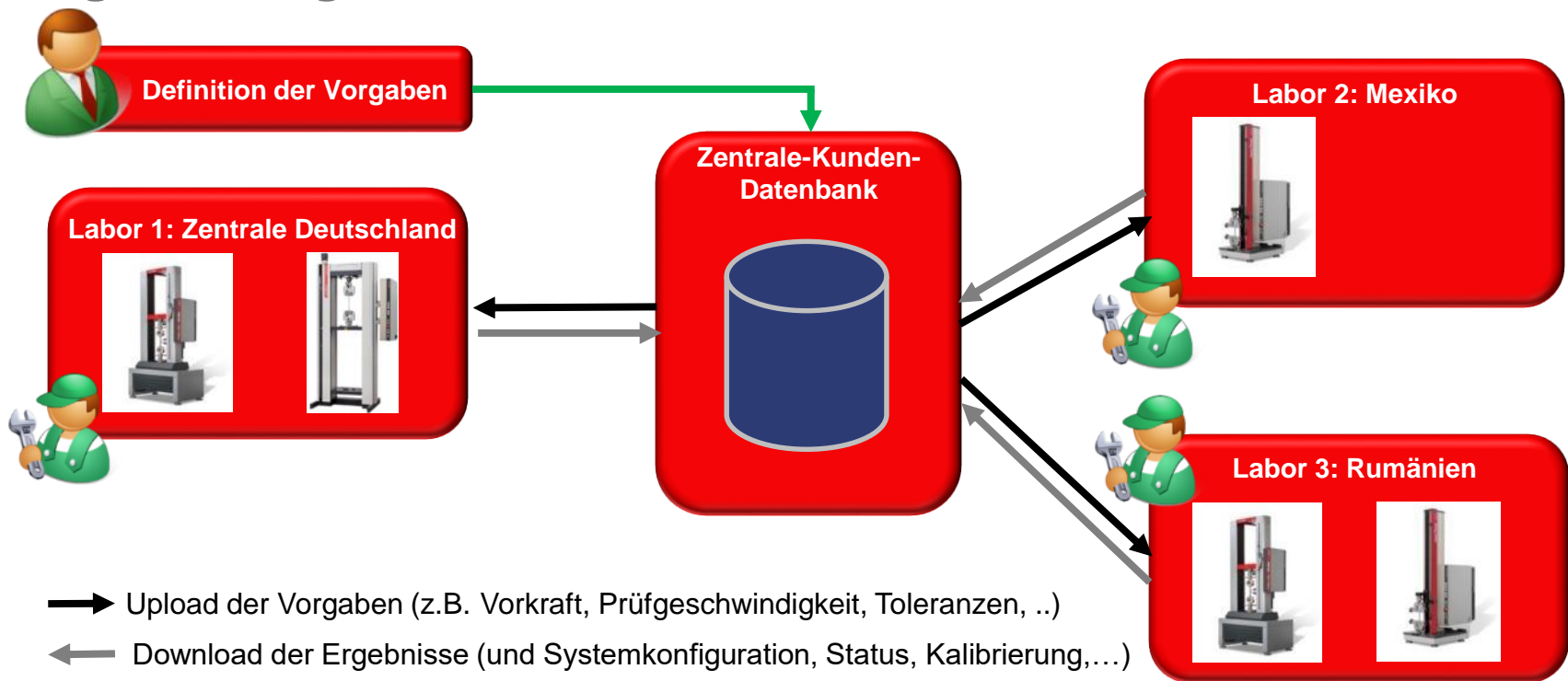
Die Vergleichbarkeit der testXpert III Ergebnisse mit den im „TENSTAND“- Projekt festgelegten Ergebniskorridoren ist einfach.

- Die TENSTAND Rohdaten und Ergebnisse sind auf der Website vom **NPL in Teddington (UK)** hinterlegt und frei zugänglich.



International abgestimmte Rohdatensätze und international abgestimmte Ergebnisse aus dem Zugversuch sorgen für Vergleichbarkeit bei der Berechnung von Kennwerten.

testXpert III ermöglicht eine weltweit einheitliche Prüfung und Datensicherung durch einen bidirektionalen Datentransfer von Vorgaben/Ergebnissen.



Die Zentrale ist zuständig für die Pflege der Stammdaten in der Zentral-Datenbank.

Breite und Dicke einer Probe müssen korrekt gemessen werden. Abweichungen können signifikante Effekte haben.

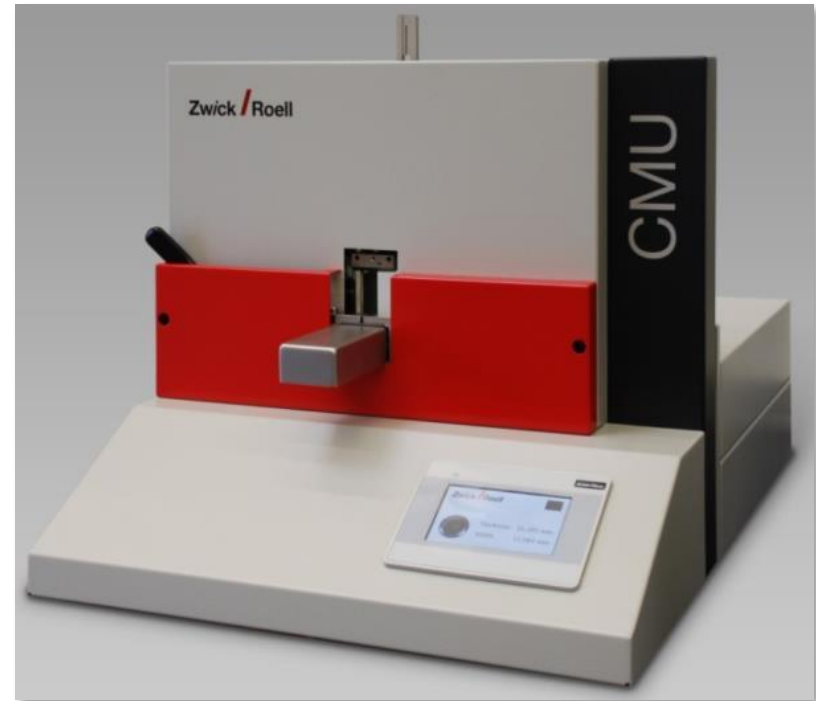
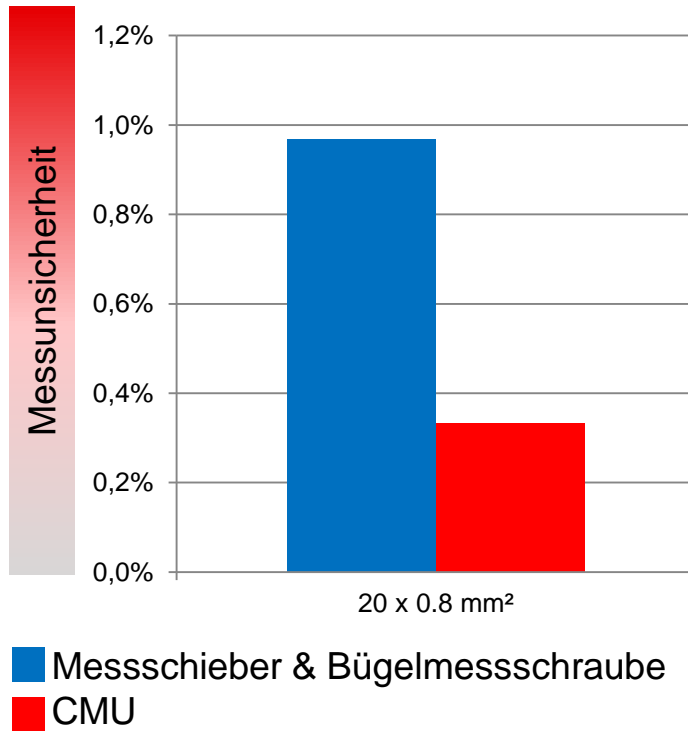
Worauf ist zu achten?

- Nullsetzen
- Ansetzen/ Kraft
- Verkanten
- Positionieren
- Entgraten
- Reinigen



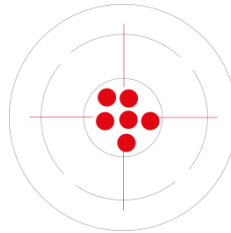
Beispiel: vergleichbar – Querschnitt S_0

Das ZwickRoell Querschnittsmessgerät (CMU) verbessert die Messunsicherheit und damit die Vergleichbarkeit der Prüfergebnisse signifikant.



Unter „nachvollziehbar“ versteht man die lückenlose Dokumentation der Entstehung eines Produkts oder einer Messung.

- In der Messtechnik wird „nachvollziehbar“ auf das Prüfmittel bezogen.



Nachvollziehbarkeit ist die durchgängige Dokumentation der Kalibrierungen aller Messketten und damit die Herstellung eines Bezugs zu einem nationalen oder internationalen Normal.

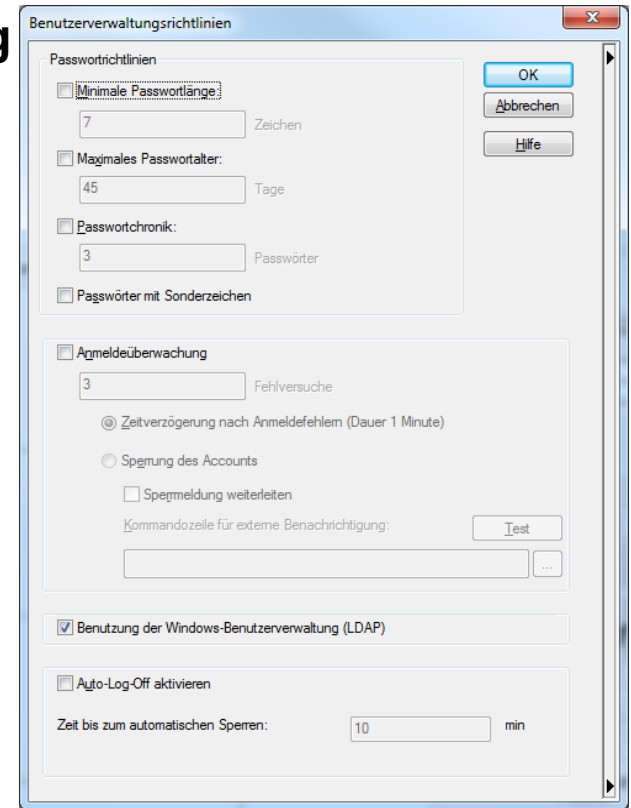
- In der Medizintechnik wird „nachvollziehbar“ auf das Endprodukt bezogen.

Nachvollziehbarkeit ist die Dokumentation des Entwicklungsprozesses eines Produkts für seinen gesamten Lebenszyklus.

Kunden benötigen sichere und nachvollziehbare Daten.

■ Zugangsbeschränkungen – Benutzerverwaltung

- Spezielle Anforderungen für Passwörter
- Sperrung des Accounts bei illegalem Zugriff
- LDAP (Nutzung Windows Kennung & Passwort)
- Auto log-off
- Benutzergruppen mit indiv. Rechteverteilung



Kunden benötigen sichere und nachvollziehbare Daten.

■ Zugangsbeschränkungen – Benutzerverwaltung

- Spezielle Anforderungen für Passwörter
- Sperrung des Accounts bei illegalem Zugriff
- LDAP (Nutzung Windows Kennung & Passwort)
- Auto log-off
- Benutzergruppen mit indiv. Rechteverteilung

■ Nachvollziehbarkeit – Elektronische Aufzeichnung

- Protokollierung System & Prüfvorschrift

■ Daten sind gegen Manipulationen gesichert - Elektronische Signatur

- Signierte Prüfvorschrift
- Signierte Prüfserie

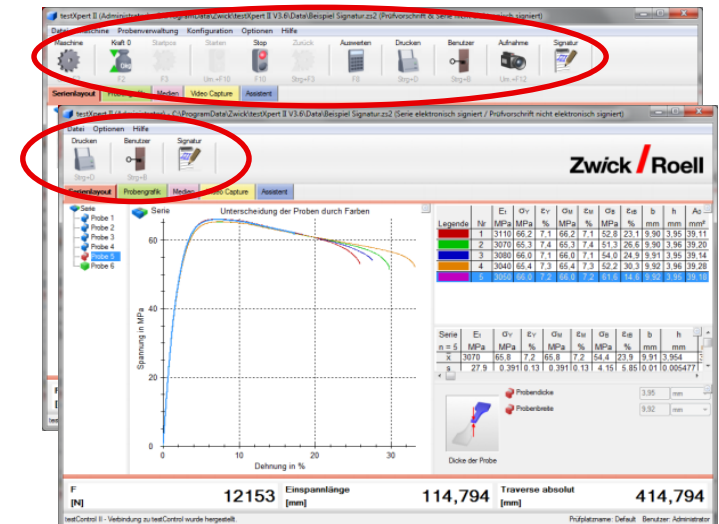
Logging display

System protocolization TRAIL.DA2

Moment in time of the output: 25.08.2015 15:30:10

Output by: Admin

Date	User	Instance	Message
24.04.2015 09:18:18	berndte	6076	Log file not available - New logging
24.04.2015 09:18:18	berndte	6076	testXpert V3.61 started
24.04.2015 09:18:18	berndte	6076	The configuration file for the exper
24.04.2015 09:18:23	berndte	6076	testXpert file Z:\BM\12_Branchen\13_Kongresse\aaPV_Messen\tXpo2014\2Pun1
24.04.2015 09:18:23	berndte	6076	2014 Rillung.zs2 (Prüfvorschrift & s
24.04.2015 09:18:23	berndte	6076	signiert) loaded (testXpert V3.61)
24.04.2015 09:18:23	berndte	6076	Organization data configurations: Z
24.04.2015 09:18:23	berndte	6076	Organization data series protection:
24.04.2015 09:18:28	berndte	6076	Test environment Default: Device "S



ZwickRoell steht mit seinen Maschinen- und Softwarelösungen für Genauigkeit, Wiederhol- und Vergleichbarkeit sowie für eine lückenlose Nachvollziehbarkeit der ermittelten Ergebnisse.

Unsere Maschinen arbeiten präzise und die ermittelten Messergebnisse liegen im Mittel immer sehr nah am Referenzwert.

genau
(accurate)

Bei wiederholender Prüfung unter gleichen Bedingungen liegen die erzielten Ergebnisse genau beieinander.

wiederholbar
(repeatable)

Unterschiedliche Maschinen / Lösungen von ZwickRoell kommen bei der Durchführung der gleichen Prüfung zu vergleichbaren Ergebnissen.

vergleichbar
(reproducible)

Die durchgängige Dokumentation der Kalibrierungen und Prüfungen machen alle ermittelten Ergebnisse transparent und nachvollziehbar.

nachvollziehbar
(traceable)

